



中华人民共和国国家标准

GB/T 17791—2017
代替 GB/T 17791—2007

空调与制冷设备用铜及铜合金无缝管

Seamless copper and copper alloys tube for
air conditioner and refrigeration equipment

2017-07-12 发布

2018-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草的。

本标准代替 GB/T 17791—2007《空调与制冷设备用无缝铜管》。

本标准与 GB/T 17791—2007 相比,主要技术变化如下:

- 扩大了规格范围:外径由原来 3 mm~30 mm 扩大为 3 mm~54 mm,壁厚由原来 0.25 mm~2.0 mm 扩大为 0.25 mm~2.5 mm,并规定了增加规格的尺寸及其允许偏差;
- 增加了 TU0(T10130)和 QSn0.5-0.025(T50300)合金牌号,并规定了该牌号的力学性能要求;
- 增加了冰箱用铜管的清洁度要求,包括:残留物(总量)、氯离子(Cl^-)、油分、石蜡和水分要求;
- 增加了附录 B、附录 C、附录 D、附录 E。

本标准由中国有色金属工业协会提出。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本标准负责起草单位:金龙精密铜管集团股份有限公司、浙江海亮股份有限公司、浙江耐乐铜业有限公司、中色奥博特铜铝业有限公司、青岛宏泰铜业有限公司、山东亨圆铜业有限公司、江西铜业股份有限公司、常熟中佳新材料有限公司、江苏萃隆精密铜管股份有限公司。

本标准主要起草人:李长杰、李剑平、曹建国、刘晋龙、王向东、何富良、董志强、张西平、章祥华、熊双奎、魏连运、李福鹏、燕志富、罗欣、赵钦海、周浩平、罗奇梁、田原晨、杨书虎、李仁伟、陈进芳、彭永聪、张春明、梁子浩。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 17791—1999、GB/T 17791—2007。



空调与制冷设备用铜及铜合金无缝管

1 范围

本标准规定了空调与制冷设备用铜及铜合金无缝管的要求、试验方法、检验规则及包装、标志、运输、贮存、质量证明书和订货单(或合同)内容。

本标准适用于家用空调、冰箱(冰柜)、中小型中央空调及制冷设备用铜及铜合金无缝管(以下简称管材)。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 228.1—2010 金属材料拉伸试验 第1部分:室温试验方法
- GB/T 242 金属管扩口试验方法
- GB/T 246 金属管压扁试验方法
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批抽样计划
- GB/T 5121(所有部分) 铜及铜合金化学分析方法
- GB/T 5231 加工铜及铜合金牌号和化学成分
- GB/T 5248—2016 铜及铜合金无缝管涡流探伤方法
- GB/T 8888 重有色金属加工产品的包装、标志、运输、贮存和质量证明书
- GB/T 23606 铜氢脆检验方法
- GB/T 26303.1 铜及铜合金加工材外形尺寸检测方法 第1部分:管材
- YS/T 347 铜及铜合金平均晶粒度测定方法
- YS/T 482 铜及铜合金分析方法光电发射光谱法
- YS/T 668 铜及铜合金理化检测取样方法
- YS/T 815 铜及铜合金力学性能和工艺性能试样的制备方法

3 要求

3.1 产品分类

3.1.1 牌号、状态和规格

管材的牌号、状态和规格应符合表1的规定。管材盘卷内外径尺寸应符合表2的规定。

表 1 牌号、状态和规格

牌号	代号	状态	种类	规格/mm		
				外径	壁厚	长度
TU0	T10130	拉拔硬(H80) 轻拉(H55) 表面硬化(O60-H) ^a	直管	3.0~54	0.25~2.5	400~10 000
TU1	T10150					
TU2	T10180					
TP1	C12000					
TP2	C12200	轻退火(O50) 软化退火(O60)	盘管	3.0~32	0.25~2.0	—
T2	T11050					
QSn0.5-0.025	T50300					
^a 表面硬化(O60-H)是指软化退火状态(O60)经过加工率为1%~5% 的冷加工使其表面硬化的状态。						

表 2 盘卷内外径尺寸

类型	最小内径/mm	最大外径/mm	卷宽/mm
层绕盘卷	610;560	1 230	75~450

3.1.2 标记示例

产品标记按产品名称、标准编号、牌号(或代号)、状态和规格的顺序表示。

示例 1：牌号为QSn0.5-0.25 (T50300)、外径 6.0 mm、壁厚 0.4 mm 的轻退火(O50)态盘管，其标记为：

盘管 GB/T 17791-QSn0.5-0.025O50-φ6.0×0.4

或 盘管 GB/T 17791-T50300O50-φ6.0×0.4

示例 2：牌号为 TP2 (C12200)、外径 6.35 mm、壁厚 0.65 mm、长度 5 000 mm 的轻拉(H55)态直管，其标记为：

直管 GB/T 17791-TP2H55-φ6.35×0.65×5 000

或 直管 GB/T 17791-C12200 H55-φ6.35×0.65×5 000

3.2 化学成分

管材的化学成分应符合 GB/T 5231 中相应牌号的规定。

3.3 外形尺寸及其允许偏差

3.3.1 管材的外形尺寸及其允许偏差应符合表 3 和表 4 的规定。

表 3 管材的外径及其允许偏差

单位为毫米

尺寸范围	允许偏差
3.0~15	±0.05
>15~20	±0.06
>20~30	±0.07
>30~54	±0.08
注：当要求外径允许偏差全为(+)或全为(-)单向偏差时，其值为表中相应数值的 2 倍。	

表 4 管材的壁厚及其允许偏差 单位为毫米

平均外径	壁厚				
尺寸范围	0.25~0.4	>0.4~0.6	>0.6~0.8	>0.8~1.5	>1.5~2.5
	允许偏差(±)				
3.0~15	±0.03	±0.04	±0.05	±0.06	±0.07
>15~20	±0.04	±0.05	±0.06	±0.07	±0.09
>20~30	—	±0.05	±0.07	±0.09	±0.10
>30~54	—	—	±0.09	±0.10	±0.12
注：当要求壁厚允许偏差全为(+)或全为(−)单向偏差时,其值为表中相应数值的 2 倍。					

3.3.2 直管的不定尺长度为 400 mm~10 000 mm,管材的定尺或倍尺长度应在不定尺范围内,倍尺长度应加入锯切分段时的锯切量,每一锯切量为 5 mm,直管定尺允许偏差应符合表 5 的规定。

表 5 直管定尺长度允许偏差 单位为毫米

长度	允许偏差
400~600	+2 0
>600~1 800	+3 0
>1 800~4 000	+5 0
>4 000~10 000	+8 0

3.3.3 拉拔硬(H80)、轻拉(H55)和表面硬化(O60-H)状态的、壁厚不小于 0.4 mm 的直管圆度应符合表 6 的规定。

表 6 直管圆度

(壁厚/外径)比值	圆度/mm 不大于
0.01~0.03	公称外径的 1.5%
>0.03~0.05	公称外径的 1.0%
>0.05~0.10	公称外径的 0.8%(最小值 0.05)
>0.10	公称外径的 0.7%(最小值 0.05)

3.3.4 拉拔硬(H80)、轻拉(H55)和表面硬化(O60-H)状态直管的直度应符合表 7 的规定。

表 7 直管的直度 单位为毫米

长度	最大弧深
400~1 000	3
>1 000~2 000	5
>2 000~2 500	8
>2 500~3 000	12
≥3 000	全长中任意部位每 3 000 的最大弧深为 12

3.3.5 管材端部应锯切平整,允许有轻微的毛刺,直管切斜不大于 2 mm。

3.4 力学性能

管材的室温力学性能应符合表 8 的规定。

表 8 管材的室温力学性能

牌号	状态	抗拉强度 R_m /MPa	规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率 A /%
TU00 TU0 TU1 TU2 TP1 TP2 T2	拉拔硬(H80)	≥315	≥250	—
	轻拉(H55)	245~325	≥120	—
	表面硬化(O60-H)	220~280	≥80	≥40
	轻退火(O50)	≥215	40~90	≥40
	软化退火(O60)	≥205	35~85	≥43
	软化退火(O60)	≥255	50~100	≥40
QSn0.5-0.025	软化退火(O60)	≥255	50~100	≥40

3.5 工艺性能

3.5.1 扩口试验

轻退火(O50)状态和软化退火(O60)状态管材应进行扩口试验,从管材的端部切取适当的长度作试样,采用 60°的冲锥,扩口率按照表 9 的要求,扩口后试样不应产生肉眼可见的裂纹或裂口。

表 9 扩口率

外径≤20 mm	外径>20 mm
40 %	30 %

3.5.2 压扁试验

轻退火(O50)状态和软化退火(O60)状态管材应进行压扁试验,压至两壁间距离等于壁厚,试样不应产生肉眼可看见的裂纹或裂口。

3.6 涡流探伤检验

管材进行涡流探伤检验时,在涡流探伤设备信号装置上不发出报警信号的直管,应认为是符合本标

准的管材。盘管应在缺陷位置打印不小于 300 mm 长的深色标记,缺陷允许数由供需双方协商确定。标准人工缺陷应为通孔,其钻孔直径应符合 GB/T 5248—2016 中 6.4 的表 4 的规定。

3.7 晶粒度

管材的平均晶粒度应符合表 10 的规定。

表 10 平均晶粒度

牌号	状态	平均晶粒度/mm
TU0 TU1 TU2	软化退火(O60)	0.015~0.060
TP1 TP2 T2	轻退火(O50)	≤0.040
QSn0.5-0.025	软化退火(O60)	0.010~0.035

3.8 氢脆试验

牌号为 TU0(T10130)、TU1(T10150)和 TU2(T10180)的铜管材应进行氢脆试验。试验采用闭合弯曲法,弯曲后式样的外侧面不应出现裂纹。

3.9 清洁度

3.9.1 软化退火(O60)和轻退火(O50)的管材内表面残留物(总量)应符合表 11 的规定。拉拔硬(H80)、轻拉(H55)和表面硬化(O60-H)状态的管材内表面残留物(总量)由供需双方协商确定。

表 11 内表面残留物(总量)

外径/mm	残留物(总量)/(mg/m ²)
≤15	≤25
>15	≤38

3.9.2 冰箱用铜管内表面残留物应符合表 12 的规定。

表 12 冰箱用铜管内表面残留物

项目	最大允许量/(mg/m ²)
残留物(总量)	25
油分	7
水分	25
氯离子(Cl ⁻)	0.2
石蜡	0.5
注 1: 残留物(总量)包括可溶性和不溶性两类杂质,不包括水分。	
注 2: 油分包括矿物油和非矿物油。	

3.10 表面质量

管材内外表面应清洁、光亮,不应有影响使用的有害缺陷。

4 试验方法

4.1 化学成分

管材的化学成分的分析按 GB/T 5121(所有部分)或 YS/T 482 的规定进行,仲裁时按 GB/T 5121(所有部分)的规定进行。

4.2 尺寸及其允许偏差

管材的外形尺寸及其允许偏差测量方法应按照 GB/T 26303.1 的规定进行。

4.3 力学性能

管材的拉伸试验按 GB/T 228.1—2010 的规定进行,其拉伸试样按 GB/T 228.1—2010 中 S7 试样规定进行,其中外径 $>30\text{ mm}$ ~ 50 mm 的管材拉伸试样可选用 GB/T 228.1—2010 中 S1 试样规定进行,外径 $>50\text{ mm}$ 的管材试样可选用 GB/T 228.1—2010 中 S2 试样规定进行。

4.4 扩口试验

管材的扩口试验按 GB/T 242 的规定进行。

4.5 压扁试验

管材的压扁试验按 GB/T 246 的规定进行。

4.6 涡流探伤

管材的涡流探伤检验按 GB/T 5248 规定进行。

4.7 晶粒度

管材的晶粒度检验按 YS/T 347 规定进行。

4.8 氢脆检验

管材的氢脆检验按 GB/T 23606 中的闭合弯曲法进行,仲裁时按照 GB/T 23606 中的反复弯曲法进行,弯曲次数为至少 6 次。

4.9 清洁度

外径 $\leq 30\text{ mm}$ 的管材内表面残留物(总量)检验应按照附录 A 规定进行,外径 $>30\text{ mm}$ 的管材内表面残留物(总量)试验方法由供需双方商定的方法进行。其中油分、水分、氯离子(Cl^-)和石蜡检验可参照附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 的规定进行,或按供需双方商定的试验方法进行。

4.10 表面质量

管材用目视检验表面质量。

5 检验规则

5.1 检查与验收

- 5.1.1 产品应由供方进行检验,保证产品质量符合本标准及订货单(或合同)的规定,并填写质量证明书。
- 5.1.2 需方应对收到的产品按本标准的规定进行检验。检验结果与本标准及订货单(或合同)的规定不符时,应以书面形式向供方提出,由供需双方协商解决。属于表面质量及尺寸偏差的异议,应在收到产品之日起 1 个月内提出,属于其他性能的异议,应在收到产品之日起 3 个月内提出。如需仲裁,可委托供需双方认可的单位进行,并在需方共同取样。

5.2 组批

管材应成批提交验收,每一批应由同一牌号、状态、规格和加工方法组成,每批重量不大于 10 000 kg。

5.3 检验项目

管材出厂应进行化学成分、外形尺寸及其允许偏差、力学性能、扩口试验、涡流探伤、晶粒度、清洁度中的残留物(总量)、油分及水分和表面质量的检验。

当需方要求时,还应进行压扁试验、氢脆试验和清洁度中的氯离子(Cl^-)及石蜡检验。

5.4 取样

取样应符合表 13 的规定。取样方法按 YS/T 668 的规定进行,力学性能和工艺性能试样制备按 YS/T 815 的规定进行。



表 13 取样规定

检验项目		取样规定	要求的章条号	试验的章条号
化学成分		每批任取 1 个试样	3.2	4.1
外形尺寸及其允许偏差		按照 GB/T 2828.1 规定取样,一般检验水平 II,接收质量限 AQL=2.5 或供需双方协商	3.3	4.2
力学性能		每批任取 2 根或盘,每根或盘任取 1 个试样	3.4	4.3
工艺性能	扩口试验	每批任取 2 根或盘,每根或盘任取 1 个试样	3.5	4.4
	压扁试验	每批任取 2 根或盘,每根或盘任取 1 个试样	3.5	4.5
涡流探伤		逐根或盘检验	3.6	4.6
晶粒度		每批任取 2 根或盘,每根或盘任取 1 个试样	3.7	4.7
氢脆试验		每批任取 2 根或盘,每根或盘任取 1 个试样	3.8	4.8
清洁度	残留物(总量)	每批任取 2 个试样,取样位置为头尾部截掉 2 m 后分别取一个试样。 盘管仲裁试验取样:任取 100 kg 左右的盘管,从最外层至最内层等分 8 份取样,共取 8 个试样	3.9	4.9
	油分			
	水分			
	氯离子(Cl^-)			
	石蜡			

表 13（续）

检验项目	取样规定	要求的章条号	试验的章条号
表面质量	按照 GB/T 2828.1 规定取样，一般检验水平 II，接收质量限 AQL=2.5 或供需双方协商	3.10	4.10

5.5 检验结果判定

管材的检验结果按照表 14 规定进行判定。

表 14 检验结果判定

检验项目	检验结果判定
化学成分	如出现不合格时，则该批次不合格
外形尺寸及其允许偏差	如出现不合格时，判该根或盘管材不合格。每批中不合格件数超出接收质量限时判整批管材不合格，或由供方逐根或盘检验，合格者单独组批交货
表面质量	
力学性能	如出现试验结果不合格时，应从原抽样样品（包括原检验不合格的那根或盘管材）中再取双倍试样进行不合格项目的重复试验，重复试验结果全部合格，则判该批产品合格；否则，判该批不合格。允许本批逐根或盘进行检验，合格者单独组批交货
扩口试验	
压扁试验	
清洁度	
涡流探伤	逐根或盘检验不合格时，判单根或盘不合格
晶粒度	如出现试验结果不合格时，应从原抽样样品中再取双倍试样进行不合格项目的重复试验，重复试验结果全部合格，则判该批产品合格；否则，判该批不合格
氢脆	如出现不合格时，则该批次不合格

6 标志、包装、运输、贮存及质量证明书

6.1 标志

6.1.1 产品标志

在检验合格的管材上应标注如下标志：

- a) 供方技术监督部门的检印；
- b) 合金牌号；
- c) 规格；
- d) 供应状态；
- e) 批号；
- f) 生产日期；
- g) 缺陷数；
- h) 净重；
- i) 冰箱用铜管（如是冰箱用铜管需标明）；
- j) 执行标准；
- k) 生产许可证编号和 QS 标识；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/276033221024010140>